

< 技術資料 >

# 鍍 金 管 理

河 二 永 \*

## 크롬도금工程的 크로우즈도와 그 問題點

公害防止와 有效成分의 回收, 再利用을 위하여 많은 도금工場에서 크로우즈드가 實施되고 있다. 특히 크롬도금 라인에서는 回收, 再利用外에 排水處理의 負擔輕減이나 工場으로부터의 排水水質의 不安解消등 長點이 많기 때문에 가장 널리 採用되어 效果를 올리고 있다. 그反面, 크로우즈드化의 技術, 方法은 아직 完全히 됐다고 할 수는 없고 機器, 設備에 トラブル이 일어나거나 當初豫測할 수 없었던 問題가 發生하여 本來의 生産活動에도 여러가지 支障을 초래하고 그 解決에 고민하고 있는 例도 많다. 그리하여 여기서는 大型自動機로 鐵物自動車 關係部品の 鍍金을 行하고

있으며 도금프로세스는 前處理→半光澤니켈→트리니켈→光澤니켈→크롬을 採用하고 있는 工場에서 크롬도금 工程에서의 크로우즈드化를 實施함에 있어서 그 方法과 發生된 問題點에 관하여 說明하고자 한다.

### 1. 크롬도금라인의 크로우즈드化 方法

크로우즈드化의 方法은 그림-1에 나타내는바와 같다. 當初의 計劃으로는 最終湯洗槽에 新水(純水)를 給水하여 이것을 順次前段의 回收槽으로 向流시켜 제 1回收槽로부터 貯藏槽으로 連續적으로 流入한다. 여기서 陽이온 交換樹脂塔에 의하여 各種의 金屬不純物을 際去한 후 濃縮裝置로 濃縮하여 本槽에 되돌리기로 되어 있었지만 그후 一部變更되어 最終湯洗槽는 適時에 排水處理裝置로

\* 本工學會 副會長 大原通商(株) 代表理事

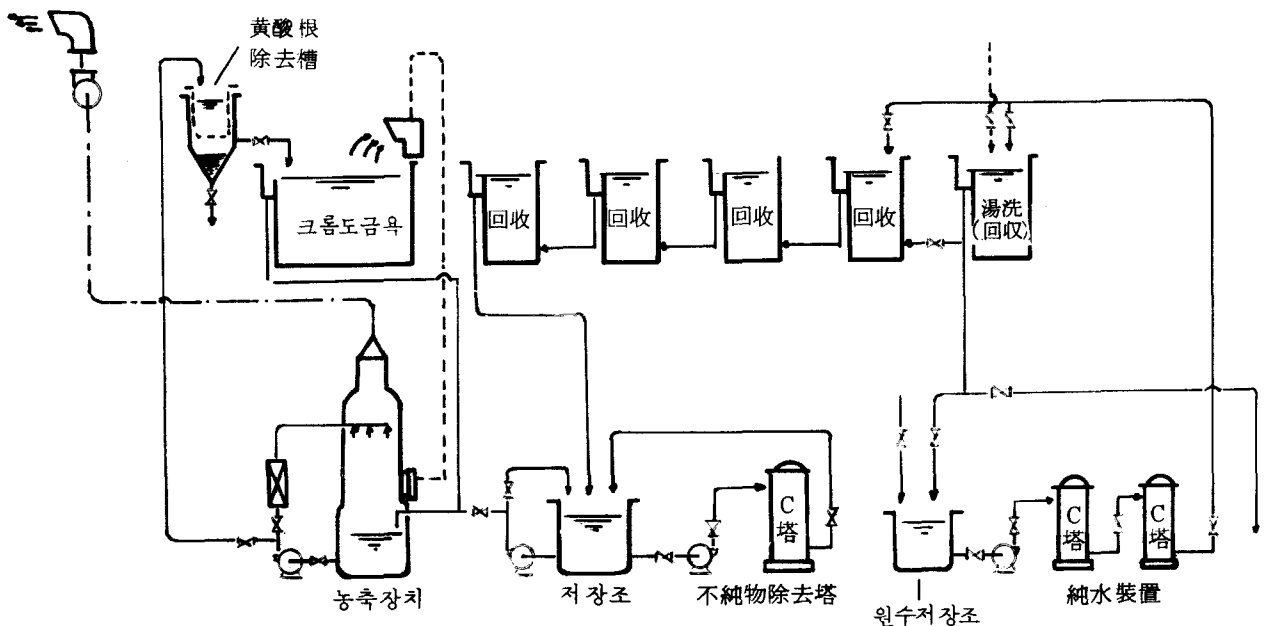


그림 1 크롬도금라인 크로우즈드계통도

排出할 수 있도록 하였다. 또 濃縮液은 炭酸바륨處理에 의하여 黃酸根을 거의 제로로 한 다음에 本槽로 되돌려지도록 하였다.

### 2. 크로우즈드화의 長點

크로우즈드에 의한 長點은 前記와 같은 項目으로 되는데 具體的인 試算으로는 대략 다음과 같이 된다.

#### (1) 크롬酸 回收量

전체 묻어나가는 量은 크롬酸으로서 1個月當 1,000 kg以上 (上記工場例)이었다. 이때에도 部分的으로는 回收가 行해지고 있었던 것이다. 그러나 크로우즈드 設備後의 使用크롬酸의 減少量은 1個月當 500~700 kg이었다.

#### (2) 排水處理 負擔減少量

排水處理裝置로 크롬酸을 1 kg處理하기 위해서는 藥品代만으로도 700 원以上을 要한다. 그러므로 生成되는 슬라지의 處分費用도 포함하면 크롬의 回收에 의하여 相當한 負擔輕減이 된다.

#### (3) 水洗水量 削減

크롬도금의 製品의 파니싱程度에 따라 最終湯洗槽의 更新을 행하는데 使用水量은 設備前의 1/3이하로 되어 있다.

### 3. 크로우즈드화에 의한 問題點

裝飾用크롬에서 묻어나가는 液의 回收를 전혀 행하지 않았을때 一般的으로는 3~9個月로서 도금浴 全量이 묻어나가며, 크롬酸등의 補充에 의하여 이 期間內에 浴이 更新되기에 이른다. 이 때 문에 回收率을 높여 크로우즈드화를 행하면 浴의 成分의 밸런스의 變向이나 不純物의 蓄積이 比較的 짧은 期間內에 일어날 수 있다는 것은 容易하게 理解된다.

크롬의 不純物의 許容濃度는 그 種類에 따라 다르지만 實際의 浴에서는 不純物에 單獨으로 混入하는 일은 없고 모든 混入物의 相乘作用에 의해 問題가 發生한다. 그러므로 예컨대 金屬不純物에 있어서는 그 總量을 10~20 g/l以下로, 鹽素이온은 40~70 ppm以下로 抑制하도록 管理하지 않으면 안된다. 그리고 이들 許容量은 分明히 크롬酸濃도에 比例하여 增加하므로 크로우즈드化 實施에 임하여서는 低濃度浴을 避하고 크롬酸濃

度를 200~300 g/l 로 하여 使用하는 것이 바람직하다.

#### (1) 3價크롬의 增加

크롬浴中の 3價크롬의 對크롬酸比는 대략 1/100이다. 이에 對하여 도금의 部品表面에 附着하고 있는 液에서는 3價크롬의 비율이 原液에 比하여 대단히 棼으로 回收槽中の 濃度比는 1/20~1/30로 상승하고 있다. 따라서 이 回收液을 濃縮하여 本槽에 되돌리면 浴中の 3價크롬이 5~10g/l까지도 되어서 電壓上昇, 均一電着不良 兪록점등의 發生原因으로 된다.

이것을 防止하기 위해서는 크롬의 陽極面積을 大幅으로 增加시키는 것이 效果의이며, 通常의 경우의 對陰極比 1.0~1.5를 적어도 2.0까지 하여야 하며, 바람직하기는 2.0~2.5까지 增加시키면 이 問題는 거의 解消할 수 있다.

#### (2) 金屬不純物의 蓄積

크롬浴의 크로우즈드化에 있어서는 原則적으로 不純物際去裝置가 不可缺하다. 이를 위한 裝置로서는 이온交換樹脂塔, 融膜電解裝置등이 實用化되고 있지만 모두가 效率이나 管理面에서 아직은 滿足할 수 없고 今後의 改良이 요망된다.

크롬浴中の 不純物의 混入量은 각각의 라인에 의하여 大幅으로 다르며 正確히 計算하기 어려운 要因이 많다. 그러므로 除去裝置의 計劃에 있어서는 能力에 약간의 餘裕를 갖는 것으로 하는 것이 좋다. 또한 陽이온 交換樹脂로는  $Cr^{3+}$ ,  $F^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  등이 比較的 吸着除去되기 쉽고  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  등은 除去되기 어렵다. 이들 實用吸着容量은 樹脂 1 l 當 1 當量이라 생각하면 된다. 또 融膜電解에 의한 金屬이온의 透析除去의 電解效率은 實績値에서 2~5%로 計算된다.

#### (3) 黃酸根 塩素이온의 增加

一般的으로 使用되는 用水中에는  $So_4^{2-}$ ,  $Cl^{-}$  가 5~15 ppm 程度含有되어 있고 이것들이 濃縮되어 本槽에 되돌아오면 트라블의 原因으로 되므로 바람직한 것은 回收水로서는 純水를 使用해야 할 것이다. 純水를 얻을 수 없을 경우에는 回收濃縮液은 炭酸바륨處理에 의하여 黃酸根을 除去한 다음 本槽에 되돌릴 必要가 있다. 또 鹽素이온의 影響을 적게하기 위해서는 前記의 크롬에서의 陽極面積의 增加가 效果가 있고 다시 필요하다

면 銀이온의 添加에 의해  $Cl^-$  의 除去를 행한다.

(4) 触媒根의 減少

크롬욕에는 사전트욕을 基本으로 하고 黃酸根 외에 弗素分을 中心으로한 少量의 触媒根이 사용되고 있다. 크로우즈드화를 행하면 이 触媒根이 減少하고 '일룩집의 發生등을 종종 經驗하게 된다. 이 原因은 回收液을 濃縮할 때에 減壓蒸發이나 大氣蒸發시킬 때에 弗素分이 드레인이나 大氣中에 逸散해 버리고 만다던가 또는 前記와 같은 金屬이온의 蓄積에 의해 弗素分이 安定된 鹽類로서 固定化되어 活性을 상실해 버리고 말기 때문이다. 이것을 防止하기 위해서는 다음과 같은 對策이 必要하게 된다.

① 크롬욕 本槽의 液의 循環濃縮(특히 高溫에서의 循環)은 바람직하지 못하다.

② 前記의 金屬不純物의 除去裝置를 設置한다. 특히 알루미늄이온의 混入은 触媒根의 固定化作用이 強하기 때문에 알루미늄 다이카스트 혹은 亞銳다이카스트의 노금라인에서는 이 問題가 일어나기 쉽다.

③ 素材部品の 浴中에의 脱落을 防止하고 落下한 것은 迅速히 주어 올린다.

④ 크롬酸濃度는 200g/l 以上으로 使用한다.

⑤ 触媒根의 添加를 確實하게 행하고 때때로 浴溫을 50℃ 以上으로 上昇시켜 浴을 교반한다. 등을 들수 있다.

以上크롬욕의 크로우즈드화에 따르는 問題點에 관하여 簡單히 說明하였지만 이외에도 設備上의 問題, 排水處理와의 關連 혹은 經濟性의 問題등 그 實施에 있어서는 미리 充分慎重하게 檢討해야 點이 極히 많고 今後 더욱더 改善할 問題가 져져 있다고 말할수 있다.